

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

EP/04/3040

Aktenzeichen: 103 15 623.2

Anmeldetag: 4. April 2003

Anmelder/Inhaber: ABB Patent GmbH, 68526 Ladenburg/DE

Bezeichnung: Niederspannungsmodul

IPC: H 02 J, H 02 B, H 02 P

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 29. März 2004
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Stanschus

ABB Patent GmbH
Ladenburg
Mp.-Nr.: 03/540

04.04.2003
PAT 3 – Wi/Bk

Niederspannungsmodul

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Steuern und Überwachen eines elektrischen Verbrauchers im Abgang einer Niederspannungsschaltanlage, wie beispielsweise eines Motors.

Die Druckschrift DE 94 16 303 beschreibt eine Antriebssteuereinrichtung zum Steuern, Regeln und Schalten eines Elektromotors, die aus einem Motorschalt- und Steuergerät besteht.

Dieses Steuergerät verfügt über eine Kommunikationsschnittstelle, mittels der es an einen Feldbus angeschlossen wird, und die es ihm ermöglicht, über den Feldbus mit einem Leitsystem zu kommunizieren. Weiterhin besitzt das Steuergerät Eingänge zur Erfassung binärer und analoger Signale, insbesondere zur Messung des Motorlaststromes und eines Fehlerstromes. Auch verfügt es über einen Leistungsteil mit Thyristoren zum Ansteuern des Motors oder eines Schützes. Weitere binäre oder analoge Ausgänge sind nicht vorhanden. Die zentralen Komponenten des Motorschalt- und Steuergeräts sind eine integrierte programmierbare Steuerung und programmierbare Motorschutzfunktionen.

Das Steuergerät stellt eine fertig konfektionierte, nicht konfigurierbare Einheit dar. Alle Komponenten sind fest in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht und ein Austausch einzelner Komponenten ist nicht vorgesehen. Da ein Steuergerät für eine Vielzahl von Anwendungen vorgesehen ist, ist es für spezielle Anwendungen nicht immer optimal konfiguriert. So wird beispielsweise die integrierte, dreiphasige

Leistungselektronik, die große Ströme schalten kann, nicht benötigt, wenn ein Schütz anzusteuern ist; in diesem Fall wäre ein elektromagnetisches Relais sinnvoller, da es einen geringeren Platzbedarf und eine geringere Verlustleistung hat.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Einrichtung zum Steuern und Überwachen von elektrischen Verbrauchern in Niederspannungsanlagen zu schaffen, die flexibel an die jeweilige Anforderung angepasst werden kann.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Schaltanlagenmodul mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen angegeben.

Das erfindungsgemäße Schaltanlagenmodul zum Steuern und Überwachen eines elektrischen Verbrauchers im Abgang einer Niederspannungsschaltanlage ist aus mehreren separaten Komponenten aufgebaut, die jeweils einzeln austauschbar sind. Durch diesen modularen Aufbau ist es möglich, das Schaltanlagenmodul jeweils an die vorgesehene Anwendung anzupassen, beispielsweise zum Steuern eines Motors oder eines Energieabgangs.

Ein Schaltanlagenmodul beinhaltet eine oder mehrere Zentraleinheiten und eine oder mehrere Busanbindungseinheiten, wobei jede Busanbindungseinheit eine Kommunikationsschnittstelle zum Anschluss an ein Bussystem besitzt. Über diese Kommunikationsschnittstelle kann das Schaltanlagenmodul über das Bussystem mit anderen Geräten, beispielsweise mit Bedienstationen eines Leitsystems, kommunizieren. Es existieren Kommunikationsschnittstellen für Feldbussysteme, beispielsweise Profibus, und für Steuerungsnetzwerke, beispielsweise Ethernet. Durch Einsatz von zwei oder mehr Busanbindungseinheiten ist ein redundanter Busbetrieb oder ein Betrieb an verschiedenen Bussen möglich.

Weiterhin sind Anschlussplätze zur Aufnahme von einer oder mehreren Leistungseinheiten sowie von einer oder mehreren Ein-/Ausabeeinheiten vorgesehen.

Im Schaltanlagenmodul ist ein interner Bus vorgesehen, an den alle Komponenten angeschlossen sind und über den die Zentraleinheit mit den übrigen Komponenten kommuniziert. Der interne Bus kann sowohl als serieller Bus als auch als paralleler Bus ausgeführt sein.

Die Zentraleinheit verfügt über einen Mikroprozessor und zugehörigen Datenspeicher und beinhaltet eine programmierbare Steuerung und parametrierbare Schutzfunktionen. In die programmierbare Steuerung kann ein anwendungsspezifisches Programm geladen werden. Entsprechend diesem Programm verarbeitet die Zentraleinheit die von den übrigen Komponenten erhaltenen Daten. Auch die Schutzfunktionen zum Schutz des zu steuernden Verbrauchers können anwendungsspezifisch parametrieren werden.

Die Zentraleinheit kann eine externe Schnittstelle zum Anschluss einer Bedien-/Parametriereinheit oder eines Programmiergeräts besitzen.

Die externe Schnittstelle der Zentraleinheit kann als elektrische Schnittstelle, beispielsweise RS232 mit 9-poligem SUB-D-Stecker, ausgeführt sein. Weiterhin kann sie als optische Schnittstelle mit Optokopplern ausgeführt sein, wodurch eine galvanische Trennung zwischen Schaltanlagenmodul und Programmiergerät erreicht wird. Eine weitere Verbesserung besteht in der Verwendung einer drahtlosen, beziehungsweise kabellosen Verbindung, beispielsweise durch eine Infrarotschnittstelle (IrDa) oder einer Funkverbindung.

Zur flexiblen Anpassung an die jeweilige Anwendung stehen verschiedenartige Ein-/Ausgabeeinheiten zur Verfügung, mit deren Hilfe weitere Sensoren und Aktoren angebunden werden können. Es existieren Ein-/Ausgabeeinheiten mit binären Eingängen zur Erfassung von Stellungs- oder anderen Meldungen, mit binären Ausgängen zum Ansteuern von Aktoren, mit analogen Eingängen zur Messwert erfassung und mit analogen Ausgängen zur Sollwertvorgabe. Weiterhin sind Ein-/Ausgabeeinheiten vorgesehen, die über eine Kombination aus binären und analogen Eingängen und Ausgängen verfügen.

Die im Schaltanlagenmodul eingesetzten Busanbindungseinheiten und Ein-/Ausgabeeinheiten können zu einer Komponente zusammengefasst werden und so gemeinsam eine Schnittstelleneinheit bilden.

Sofern in der Schaltanlage nicht die erforderlichen Versorgungsspannungen für die Komponenten und Teilkomponenten des Schaltanlagenmoduls verfügbar sind, wird

ein Netzteil zur Spannungsversorgung vorgesehen, das ebenfalls in die Schnittstelleneinheit integriert werden kann.

Eine weitere Komponente des Schaltanlagenmoduls ist die Leistungseinheit. Sie verfügt über ein Einspeiseteil, das mit einer Hauptspannungsversorgung, beispielsweise einer Sammelschiene in der Schaltanlage, verbunden wird und ein Abgangsteil, an das der zu steuernde Verbraucher, in der Regel über Kabel, angeschlossen wird. Weiterhin sind eine Messeinrichtung und eine Verarbeitungseinheit in der Leistungseinheit enthalten.

Ist der Verbraucher zugeschaltet, so fließt der Strom von der Sammelschiene über das Einspeiseteil durch die Leistungseinheit über das Abgangsteil zum Verbraucher.

Die Leistungseinheit kann zusätzlich ein Hauptschaltgerät und einen Trennschalter beinhalten. Das Hauptschaltgerät kann ein elektromechanisches Schütz oder ein Leistungsschalter sein, aber auch gesteuerte Leistungshalbleiter, beispielsweise Thyristoren, sind denkbar. Der Trennschalter kann von Hand bedienbar oder mit einem elektrischen Antrieb versehen sein.

Aufgabe der Messeinrichtung ist es, analoge Messwerte, insbesondere die Ströme in den Zuleitungen zum Verbraucher, zu erfassen. Weiterhin können die Spannungen der Zuleitungen (Stern- oder Dreieckspannungen) und Temperaturen, beispielsweise die Lufttemperatur in der Leistungseinheit oder Kontakttemperaturen, erfasst werden.

Zur Erfassung dieser Werte weist die Messeinrichtung die erforderlichen Sensoren, beispielsweise konventionelle Stromwandler, Kabelumbauwandler, Shunt-Widerstände, Spannungswandler, kapazitive Spannungsteiler und Temperatursensoren in der jeweils benötigten Anzahl auf.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Anschluss weiterer Sensoren zur Messung weiterer Umweltgrößen, wie beispielsweise Druck, Gas-Konzentration, Feuchtigkeit oder Kraft, vorgesehen. Mit Hilfe solcher Sensoren kann beispielsweise eine Brandmeldeüberwachung oder eine Betauungsüberwachung realisiert werden.

Weiterhin verfügt die Leistungseinheit über eine Verarbeitungseinheit, die als elektronische Schaltung ausgeführt ist. Die Verarbeitungseinheit besitzt analoge sowie binäre Eingänge zum Einlesen der von der Messeinrichtung gemessenen Werte und der Stellungsmeldungen des Hauptschaltgeräts und des Trennschalters. Auch weitere Zustandsmeldungen, beispielsweise zur Überwachung einer integrierten Sicherungseinheit oder zur Erfassung eines Not-Aus-Befehls, können eingelesen werden. Zusätzlich sind Ausgänge vorgesehen, mit denen das Hauptschaltgerät und der Trennschalter, sofern dieser einen elektrischen Antrieb aufweist, oder sonstige Geräte angesteuert werden können.

Die Verarbeitungseinheit liest die von der Messeinrichtung gemessenen Werte ein und wandelt sie in digitale Werte. Weiterhin berechnet sie, falls Ströme und Spannungen gemessen werden, aus diesen Messwerten die dem Verbraucher zugeführte Wirk-, Blind- und Scheinleistung, sowie den Leistungsfaktor, also das Verhältnis von Wirk- zu Scheinleistung. Auch berechnet sie, wahlweise aus einem Strom- oder Spannungsverlauf, die Frequenz des Versorgungsnetzes. Zu diesem Zweck verfügt die Verarbeitungseinheit beispielsweise über einen digitalen Signalprozessor und entsprechenden Datenspeicher.

Zur lokalen Bedienung des Schaltanlagenmoduls ist eine Bedien-/Parametriereinheit vorgesehen, die je nach Ausführung optische Anzeigen zur Darstellung von Zustandsmeldungen und Analogwerten, beispielsweise der gemessenen Ströme, sowie Schalter und Tasten, unter anderem zur Eingabe von Schaltbefehlen, aufweisen kann. Auch eine Parametrierung der Schutzfunktionen des Schaltanlagenmoduls ist mit Hilfe der Bedien-/Parametriereinheit möglich.

Die Bedien-/Parametriereinheit wird über eine erste Schnittstelle mit der externen Schnittstelle der Zentraleinheit verbunden.

Diese erste Schnittstelle der Bedien-/Parametriereinheit kann, ebenso wie die externe Schnittstelle der Zentraleinheit, als elektrische, optische oder drahtlose Schnittstelle ausgeführt sein.

In einer Weiterbildung der Bedien-/Parametriereinheit wird eine zweite Schnittstelle vorgesehen, an die ein Programmiergerät angeschlossen werden kann.

Das Programmiergerät zur Programmierung der Zentraleinheit kann also einerseits direkt an die externe Schnittstelle der Zentraleinheit oder, falls eine Bedien-/Parametriereinheit angeschlossen ist, an die zweite Schnittstelle der Bedien-/Parametriereinheit angeschlossen werden.

Auch die zweite Schnittstelle der Bedien-/Parametriereinheit kann als elektrische, optische oder drahtlose Schnittstelle ausgeführt sein.

Die Programmierung der programmierbaren Steuerung und die Parametrierung der Schutzfunktionen erfolgt in der Regel über ein Programmiergerät, das als Standard-PC oder Standard-PDA ausgeführt ist, und auf dem eine spezielle Programmieroberfläche installiert ist.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden die Programmieroberfläche und ein Webserver in die Zentraleinheit integriert, so dass die Programmierung und die Parametrierung mit Hilfe eines Standard-Webbrowsers, der auf einem Standard-PC oder einem Standard-PDA installiert ist, durchgeführt werden können. Auch eine einfache Bedienung des Schaltanlagenmoduls, das heißt, Anzeigen von Messwerten und Zustandsmeldungen sowie Eingabe von Schaltbefehlen, ist mit Hilfe des Standard-Webbrowsers möglich.

Die Zentraleinheit kann zusätzlich auch über die Busanbindungseinheit und das angeschlossene Bussystem von einem Programmierplatz aus programmiert und parametriert werden. Auch in diesem Fall kann der in der Zentraleinheit integrierte Webserver genutzt werden, so dass auf dem Programmierplatz nur ein Standard-Webbrowser benötigt wird. Gleiches gilt für die Steuerung und Überwachung des Schaltanlagenmoduls von einer an das Bussystem angeschlossenen Leitstation.

Anhand der folgenden Zeichnung werden ein Ausführungsbeispiel und Details der Erfindung näher erläutert.

Die einzige Fig. zeigt schematisch den Aufbau eines erfindungsgemäßen Schaltanlagenmoduls. Im Inneren des Schaltanlagenmoduls 1 befinden sich eine Zentraleinheit 2, eine Busanbindungseinheit 6, eine Ein-/Ausgabeeinheit 7 und eine

Leistungseinheit 4. Die Busanbindungseinheit 6 und die eine Ein-/Ausgabeeinheit 7 bilden zusammen eine Schnittstelleneinheit 3.

Die Busanbindungseinheit 6 und die Ein-/Ausgabeeinheit 7 werden jeweils mit Hilfe von Steckverbindern in der Rückwand 8 des Schaltanlagenmoduls 1 mit den entsprechenden Gegensteckern im Einschubfach der Schaltanlage verbunden.

Einzelne Schnittstellen der Ein-/Ausgabeeinheit 7 können auch zu einer anderen Außenwand des Schaltanlagenmoduls 1 verkabelt sein.

Auch das Einspeiseteil 4b und das Abgangsteil 4a der Leistungseinheit 4 werden jeweils mit Hilfe von Steckverbindern in der Rückwand 8 des Schaltanlagenmoduls 1 mit den entsprechenden Gegensteckern im Einschubfach der Schaltanlage verbunden. Weiterhin weist die Leistungseinheit 4, einen hier nicht gezeigten Trennschalter, ein hier nicht gezeigtes Hauptschaltgerät, eine Messeinrichtung 4c und eine Verarbeitungseinheit 4d auf.

Die im Schaltanlagenmodul 1 enthaltene Zentraleinheit 2 weist eine externe Schnittstelle 2a auf, an die eine Bedien-/Parametriereinheit 5 angeschlossen ist. Die Bedien-/Parametriereinheit 5 besitzt neben der Schnittstelle 5b zum Anschluss an die Zentraleinheit 2 noch eine Schnittstelle 5a zum Anschluss eines Programmiergerätes.

Patentansprüche

1. Schaltanlagenmodul (1) zum Steuern und Überwachen mindestens eines elektrischen Verbrauchers im Abgang einer Niederspannungsschaltanlage, mit mindestens einer Kommunikationsschnittstelle zum Anschluss an ein Bus- system, mit einer programmierbaren Steuerung und mit parametrierbaren Schutzfunktionen,
dadurch gekennzeichnet, dass
 - das Schaltanlagenmodul (1) aus austauschbaren Komponenten aufgebaut ist und mindestens eine Zentraleinheit (2) sowie mindestens eine Bus- anbindungseinheit (6) mit einer Kommunikationsschnittstelle aufweist,
 - zusätzliche Anschlussplätze zur Aufnahme von wenigstens einer Leistungseinheit (4) sowie wenigstens einer Ein-/Ausgabeeinheit (7) vorgesehen sind, und dass
 - zur Kommunikation der Zentraleinheit (2) mit den übrigen im Schaltanlagenmodul (1) befindlichen Komponenten ein interner Bus vorgesehen ist.
2. Schaltanlagenmodul (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zentraleinheit (2) eine programmierbare Steuerung und parametrierbare Schutzfunktionen aufweist und dass eine externe Schnittstelle (2a) zum Anschluss einer Bedien-/Parametriereinheit (5) oder eines Programmiergeräts vorgesehen ist.
3. Schaltanlagenmodul (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die externe Schnittstelle (2a) als elektrische, optische oder drahtlose Schnittstelle ausgeführt ist.

4. Schaltanlagenmodul (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Ein-/Ausgabeeinheit (7) binäre Eingänge, binäre Ausgänge, analoge Eingänge, analoge Ausgänge oder eine Kombination daraus aufweist.
5. Schaltanlagenmodul (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Busanbindungseinheit (6) gemeinsam mit einer oder mehreren weiteren vorgesehenen Busanbindungs-einheiten (6) und/oder einer oder mehreren vorgesehenen Ein-/Ausgabeein-heiten (7) eine Schnittstelleneinheit (3) bildet.
6. Schaltanlagenmodul (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Leistungseinheit (4) ein Abgangsteil (4a), ein Einspeiseteil (4b), eine Messeinrichtung (4c) und eine Verarbeitungseinheit (4d) aufweist.
7. Schaltanlagenmodul (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Leistungseinheit (4) zusätzlich ein Hauptschaltgerät und/oder einen Trenn-schalter aufweist.
8. Schaltanlagenmodul (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Messeinrichtung (4c) einen oder mehrere Sensoren zur Strommessung und/oder zur Spannungsmessung und/oder zur Temperaturmessung aufweist.
9. Schaltanlagenmodul (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Messeinrichtung (4c) weitere Sensoren zur Messung weiterer Umweltgrößen aufweist.

10. Schaltanlagenmodul (1) nach einem der Ansprüche 7, 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Verarbeitungseinheit (4d) als elektronische Schaltung ausgeführt ist und Eingänge zum Einlesen der von der Messeinrichtung (4c) gemessenen Werte und/oder Eingänge zum Einlesen von Stellungsmeldung des Hauptschaltgeräts und/oder des Trennschalters und/oder sonstigen Zustandsmeldungen und/oder Ausgänge zur Ansteuerung des Hauptschaltgeräts und/oder des Trennschalters und/oder sonstiger Geräte aufweist.
11. Schaltanlagenmodul (1) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Verarbeitungseinheit (4d) Mittel aufweist, um aus den von der Messeinrichtung (4c) eingelesenen Strömen und Spannungen die dem Verbraucher zugeführte Wirkleistung, die dem Verbraucher zugeführte Blindleistung, die dem Verbraucher zugeführte Scheinleistung, den Leistungsfaktor und die Netzfrequenz zu berechnen.
12. Schaltanlagenmodul (1) nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Bedien-/Parametriereinheit (5) eine erste Schnittstelle (5b) zum Anschluss an die externe Schnittstelle (2a) der Zentraleinheit (2), sowie optische Anzeigen und/oder Schalter und/oder Tasten aufweist.
13. Schaltanlagenmodul (1) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schnittstelle (5b) als elektrische, optische oder drahtlose Schnittstelle ausgeführt ist.

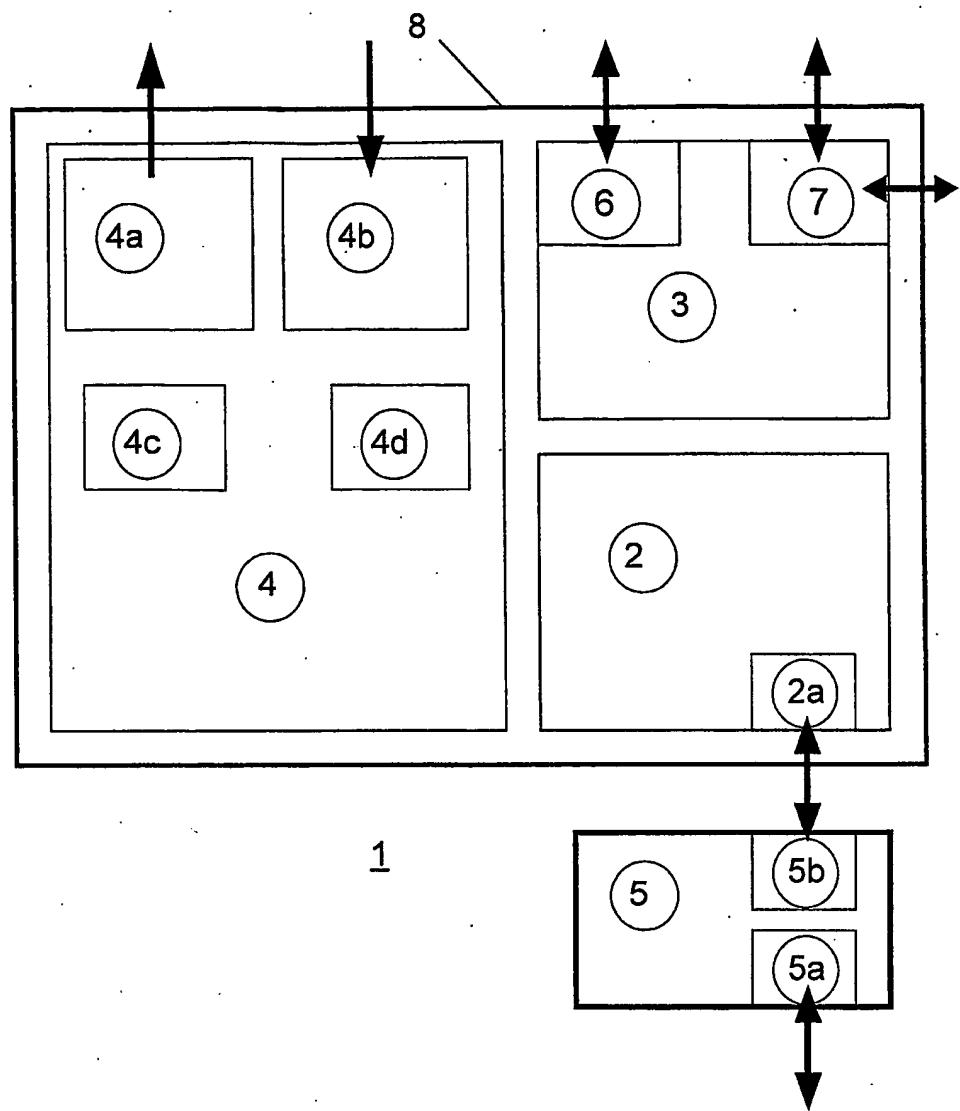
14. Schaltanlagenmodul (1) nach einem der Ansprüche 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Bedien-/Parametriereinheit (5) eine zweite Schnittstelle (5a) zum Anschluss eines Programmiergeräts aufweist.
15. Schaltanlagenmodul (1) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schnittstelle (5a) als elektrische, optische oder drahtlose Schnittstelle ausgeführt ist.

16. Schaltanlagenmodul (1) nach einem der Ansprüche 2, 3, 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass als Programmiergerät ein Standard-PC mit einer entsprechenden Programmieroberfläche oder ein Standard-PDA mit einer entsprechenden Programmieroberfläche vorgesehen ist.
17. Schaltanlagenmodul (1) nach einem der Ansprüche 2, 3, 14, 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Zentraleinheit (2) einen integrierten Webserver aufweist, der eine Programmierung der programmierbaren Steuerung und/oder eine Parametrierung der Schutzfunktionen und/oder eine Bedienung des Schaltanlagenmoduls mit Hilfe eines auf dem Programmiergerät installierten Standard-Webbrowsers ermöglicht.

NiederspannungsmodulZusammenfassung

Ein Schaltanlagenmodul (1) zum Steuern und Überwachen eines elektrischen Verbrauchers im Abgang einer Niederspannungsschaltanlage, das eine Kommunikationsschnittstelle zum Anschluss an ein Bussystem, eine programmierbare Steuerung und parametrierbare Schutzfunktionen aufweist, ist aus einzeln austauschbaren Komponenten aufgebaut, wobei mindestens eine Zentraleinheit (2) und eine Busanbindungseinheit (6) vorgesehen sind. Weiterhin sind Anschlussplätze zur Aufnahme von Leistungseinheiten (4) und Ein-/Ausgabeeinheiten (7) vorgesehen. Die Zentraleinheit (2) kommuniziert über einen internen Bus mit den übrigen im Schaltanlagenmodul (1) befindlichen Komponenten.

Signifikante Figur: einzige Fig.



einige Fig.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.